

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-311357

(43)Date of publication of application : 07.11.2000

(51)Int.Cl. G11B 7/085
G11B 7/09
G11B 19/12

(21)Application number : 11-117659 (71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 26.04.1999 (72)Inventor : IMAI TAKESHI
MINODA HIROSHI

(54) DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently execute a preparation operation for data read by emitting light of the first laser during a period closing an object lens to a disk emitting light of the second laser during a period keeping away the object lens from the disk and recognizing a kind of the disk based on signals obtained from the disk.

SOLUTION: After emitting light of a laser for CD descending an object lens positioned at the lens center to a position keeping away from the disk to the direction of the disk thickness and positioning at the lower point a disk is rotated. Next the object lens is ascended to a position close to the disk to the direction of the disk thickness and a change of FE signal is measured. Next a laser for CD is put off a laser for DVD emits light the object lens is descended this time to a position keeping away from the disk to the direction of the disk thickness and a change of FE signal is measured. This measured result this measured result of amplitude value is memorized as a discrimination material of the kind of the disk.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An object lens which is refreshable in a disk of a different kind and condenses light on a disk before playback The 2nd laser used when playing the 1st laser and 2nd disk that are used when making a thickness direction of said disk carry out reciprocation moving and playing the 1st disk during this reciprocation moving is made to emit light Said 1st laser is made to emit light in a disk unit which distinguishes a kind of disk in a period which is bringing said object lens close to said disk A disk unit distinguishing a kind of disk based on a signal which makes

said 2nd laser emit light in a period which keeps away said object lens on said disk and is acquired from said disk.

[Claim 2] The disk unit according to claim 1 bringing close to said disk since said object lens is moved to a position which keeps away from said disk.

[Claim 3] The disk unit according to claim 2 keeping it away from said disk after bringing said object lens close to said disk.

[Claim 4] A disk unit of any one statement of claim 1-3 wherein a signal acquired from said disk is a focus error signal.

[Claim 5] A disk unit of any one statement of claim 1-4 wherein said 1st laser is laser used for playback of CD and said 2nd laser is laser used for playback of DVD.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates information to record or a refreshable disk unit to diskssuch as a phase-change optical disk a magneto-optical disc and a magnetic disk.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years even if it tells a disk to a mouthful variety of diskssuch as a disk with which diameters differ and a disk with which storage density differs have appeared on the market in the commercial scene. What comprises a disk unit in recent years so that data can be read from two or more kinds of disks with the device of one disk exists under such a situation.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the disk unit constituted so that data can be read from two or more kinds of disks with the device of one disk compared with the disk unit which is not so after equipping with a disk in a device before reading of data becomes possible the procedure (step) of required housekeeping operation increases. That the procedure of housekeeping operation increases means that the processing time taken to be in the state in which data reading is so possible increases. In this case it is only that processing time also increases according to it only by carrying out no consideration but increasing the procedure of housekeeping operation simply and going.

[0004] Although indicated by JP10-74356A etc. about disk discrimination operation among these housekeeping operation about the time reduction of discriminating operation it is not indicated at all.

[0005] One performs efficiently housekeeping operation for data reading of the purpose of this invention and there is in providing the disk unit which can shorten the time which housekeeping operation takes.

[0006] There is one of the purposes of this invention in providing the disk unit which can shorten the time which disk discrimination operation takes.

[0007]

[Means for Solving the Problem]As a way stage for attaining the purpose of this invention it is considered as a disk unit of the following composition. An object lens which is refreshable in a disk of a different kind and condenses light on a disk before playbackThe 2nd laser used when playing the 1st laser and 2nd disk that are used when making a thickness direction of a disk carry out reciprocation moving and playing the 1st disk during the reciprocation moving is made to emit lightMake the 1st laser emit light to a disk unit which distinguishes a kind of disk in a period which is bringing an object lens close to a diskand the 2nd laser is made to emit light in a period which keeps away an object lens on a diskand it constitutes so that a kind of disk may be distinguished based on a signal acquired from a disk.

[0008]

[Embodiment of the Invention]Hereafterone embodiment of this invention is described using a drawing. Drawing 9 is a block diagram of the disk unit which applied this invention. To the disk which the spindle motor (SPM) 1 is rotatingit irradiates with light from the laser in the pickup (PU) 2and with the photodetector in PU2catoptric light is detected and the electrical signal according to the strength of catoptric light is generated. The signal processing part 4 generates an RF signal a TE signaland a FE signal based on this electrical signal. It gets over to data and an RF signal is outputted to external instrumentssuch as PCvia the I/F part 6 and a bus by the data demodulation part 5. So that the control section 7 may receive the input of the TE signal which shows change of the disk diameter direction of the light spot position over a disk-like track and the track on a disk may be followed based on change of the signalThe driving signal to which the slide motor (SLM) 3 which supplies to PU2 the driving signal which drives the actuator in PU2 made to move an object lens in the disk diameter directionor is made to move PU2 in the disk diameter direction is moved is supplied (tracking control). So that this control section 7 may receive the input of the FE signal which shows change of the focal position of the disk thickness direction of light spot and light spot may be formed in the recording surface of a disk based on change of that signalThe driving signal which drives the actuator in PU2 made to move an object lens to a disk thickness direction is supplied to PU2 (focus control). To othersthe control section 7 receives rotation information from SPM1and performs operation etc. which supply the signal for making it rotate at desired number of rotations. Furthermorethe control section 7 controls the whole disk unitand also controls the signal processing part 4the data demodulation part 5and the I/F part 6 so that a disk unit performs operationssuch as data reading operation and housekeeping operation mentioned later.

[0009]The procedure of the housekeeping operation which will be performed by the time the disk unit shown in drawing 9 results in the state in which data reading is possible hereafter is explained. Drawing 1 shows the flow chart (procedure) of the housekeeping operation which will be performed by the time an above-mentioned disk unit results in the state in which data reading is possible.

[0010]If a tray enters in a device firsta disk unit will move PU2 to SPM1 side

(inner circumference side of a disk)after recognizing that the tray was drawn in the disk unit (Step s1).

[0011]Moving PU2 to SPM1 side (disk inner circumference side)As opposed to the ability of a disk unit to apply light to both disks with which diameters such as 8 cm and 12 cm differ if it is SPM1 side it is because light may be unable to be applied to a disk and disk existence detection mentioned later may be unable to be correctly performed when moving PU2 to the disk periphery side. Therefore by moving PU2 to the disk inner circumference side a subsequent disk existence check can be ensured and it can be judged that he certainly has no disk when SPM1 is not equipped with the disk although the tray entered in the device.

[0012]Moving the object lens after Step S1 and in PU2 to a disc face perpendicular direction (optical axis direction)it irradiates with light from PU2 and the existence of a disk is detected by detecting change of the electrical signal (a FE signal or an RF signal) which changed the catoptric light (Step s2). Here when it is judged that he has no disk subsequent operation is suspended (Step s3)and when it is judged as those with a disk it progresses to the following step s4. In Step s4 moving an object lens to a disc face perpendicular direction. A disk is respectively irradiated from the 1st laser and the 2nd laser in PU2 which emit the light from which wavelength differs respectively the size of the amplitude of the electrical signal (FE signal) which changed catoptric light is compared and the kind of disk is distinguished.

[0013]Here the detailed procedure of Step s2 – Step s4 is explained with reference to drawing 3 – drawing 8. Although the flow chart shown in drawing 1 explained as what performs disk existence detection and disk kind distinction at a separate step the example which performs disk existence detection and disk kind distinction as one step is explained here. Of course since the step of disk existence detection is completed it may be made to perform disk kind distinction.

[0014]Drawing 3 – drawing 6 are the figures showing the detailed flow chart (procedure) of the disk discrimination which distinguishes the existence of a disk and the kind of disk. Drawing 7 is a figure showing a motion of the object lens in disk discrimination operation. Drawing 8 is a figure showing the waveform of a FE signal as shown in drawing 7 when an object lens moves. In this disk unit the laser for DVD is used as the 2nd laser using the laser for CD as the 1st laser. Of course it is good also considering the 1st laser and the laser for CD as the 2nd laser in the laser for DVD. In subsequent explanation a position in case the lens middle point does not impress driver voltage to an object lens shall be said. The bottom point of a lens shall mean the position of the object lens located when performing disk discrimination operation and dropping an object lens and does not necessarily mean the lowest point in the maximum movable range of an object lens. Similarly a lens top point shall mean the position of the object lens located when performing disk discrimination operation and raising an object lens (it brings close to a disk) and does not necessarily mean the best point in the maximum movable range of an object lens.

[0015]Since the detailed flow chart of disk discrimination is begun from drawing

3explanation is given from drawing 3. The laser for CD is made to emit light first on the occasion of disk discrimination (Step s101). (ON) NextDOWN (descent) of the object lens located in the lens middle point is carried out to the position kept away from a disk to the thickness direction of a disk and it is positioned in the bottom point of a lens (Step s102). Of course an object lens may be positioned in the lens top point instead of the bottom point of a lens at this step s101.

However if the position which approached the object lens compared with the case where it is normally equipped with a disk by poor wearing of the disk is equipped a disk may be contacted when positioning an object lens in an upper point.

Therefore it is preferred to position an object lens in the bottom point of a lens. A motion of the object lens at this time is as having been shown in "s102" of drawing 7 (a) or (b).

[0016]SPM1 is driven and a disk is rotated after positioning an object lens in the bottom point of a lens (Step s103). And UP (rise) is carried out to the position which brings an object lens close to a disk to the thickness direction of a disk and change of a FE signal is measured (Step s104). If an object lens is made to go up and down to the thickness direction of a disk in a FE signal the waveform called what is called S character waveform will appear. Since this S character waveform itself is common knowledge detailed explanation is omitted but in this step s104 an object lens is moved from a lower point to an upper point and S character wave amplitude at this time (voltage difference of the maximum and the minimum) is measured. A motion of the object lens at this time is as being shown in "s104" of drawing 7 (a) or (b). Change of the FE signal at this time is as being shown in "s104" of drawing 8 (a) or (b). Since this measurement result serves as distinction material which distinguishes the existence of a disk and the kind of disk it memorizes the measurement result of this amplitude value at Step s105.

[0017]CD laser is switched off (OFF) and DVD laser is made to emit light after Step s105 (Step s105). (ON) And shortly DOWN (descent) is carried out to the position which keeps away an object lens from a disk to the thickness direction of a disk and change of a FE signal is measured (Step s107). In this step s107 an object lens is moved from an upper point to a lower point and S character wave amplitude at this time (voltage difference of the maximum and the minimum) is measured. A motion of the object lens at this time is as being shown in "s107" of drawing 7 (a) or (b). Change of the FE signal at this time is as being shown in "s108" of drawing 8 (a) or (b). Since this measurement result as well as the measurement result in previous Step s104 serves as distinction material which distinguishes the existence of a disk and the kind of disk the measurement result of this amplitude value is memorized at Step s108.

[0018]It is judged after Step s108 whether the amplitude value (FE signal amplitude (CD)) of the FE signal by having irradiated with CD laser beam memorized at previous Step s105 is more than [predetermined] value E1 (Step s109). It progresses to the procedure (B) shown in drawing 5 if FE signal amplitude (CD) is more than [predetermined] value E1 and if smaller than the predetermined value E1 it will progress to the following step s110. In Step s110 it is judged whether

the amplitude value (FE signal amplitude (DVD)) of the FE signal by having irradiated with the DVD laser beam memorized at previous Step s108 is more than [predetermined] value E1. It progresses to the procedure (B) shown in drawing 5 if FE signal amplitude is more than [predetermined] value E1 and if smaller than the predetermined value E1 it will progress to the procedure (A) shown in drawing 4. [0019] This step s109 and Step s110 are steps which judge whether it has a value it is big to such an extent that FE signal either one of FE signal amplitude (CD) or amplitude (DVD) can distinguish the kind of disk. Therefore order reverse may be sufficient as Step s109 and the turn of s110. The predetermined value E1 sets the kind of disk as a judgment possible value.

[0020] If FE signal either one of FE signal amplitude (CD) or amplitude (DVD) is more than [predetermined] value E1 will progress to the procedure (B) shown in drawing 5 but by raising the laser power of CD and DVD. Since FE signal amplitude (CD) or FE signal amplitude (DVD) may be made more than [predetermined] value E1 it progresses to the procedure (A) shown in drawing 4.

[0021] Drawing 4 is a figure showing a continuation of a procedure (A). When FE signal amplitude is judged to be smaller than the predetermined value E1 at Step s109 and Step s110 it progresses to Step s111. DVD laser is switched off (OFF) and after raising the gain of a laser drive circuit compared with previous Step s101 CD laser is made to emit light in this step s111 (ON). And UP (rise) is carried out to the position which brings an object lens close to a disk to the thickness direction of a disk again and change of a FE signal is measured (Step s112). In this step s112 an object lens is moved from a lower point to an upper point and S character wave amplitude at this time (voltage difference of the maximum and the minimum) is measured. A motion of the object lens at this time is as being shown in "s112" of drawing 7 (b). Change of the FE signal at this time is as being shown in "s112" of drawing 8 (a) or (b). Since this measurement result serves as distinction material of disk discrimination it memorizes the measurement result of this amplitude value at Step s113.

[0022] CD laser is switched off after Step s113 (OFF) and DVD laser is made to emit light after raising the gain of a laser drive circuit compared with previous Step s106 (Step s114). (ON) And DOWN (descent) is carried out to the position which keeps away an object lens from a disk to the thickness direction of a disk again and change of a FE signal is measured (Step s115). In this step s115 an object lens is moved from an upper point to a lower point and S character wave amplitude at this time (voltage difference of the maximum and the minimum) is measured. A motion of the object lens at this time is as being shown in "s115" of drawing 7 (a) or (b). Change of the FE signal at this time is as being shown in "s115" of drawing 8 (a) or (b). Since this measurement result as well as the measurement result in previous Step s112 serves as distinction material which distinguishes the existence of a disk and the kind of disk the measurement result of this amplitude value is memorized at Step s116.

[0023] Step s116 raises the gain of the laser drive circuit of CD laser and DVD laser from Step s111 and FE signal amplitude (CD) and FE signal amplitude (DVD)

are remeasured again. This step is unnecessary in order for what is necessary to be just to raise the gain of the laser drive circuit from the start when the large time base range of FE signal amplitude can be taken. In this case only the part which can skip Step s116 from Step s111 can shorten the processing time which disk discrimination operation takes and can shorten the processing time of the whole housekeeping operation.

[0024] On the other hand when the large time base range of FE signal amplitude cannot be taken the gain of the laser drive circuit of CD laser and DVD laser is raised and FE signal amplitude (CD) and FE signal amplitude (DVD) are remeasured again. If early gain setting is carried out here based on the reflectance of the disk which can take large FE signal amplitude among two or more kinds of disks with a refreshable disk unit there is a case where it becomes impossible to perform comparison with Step s123 the FE signal amplitude (CD) of s124 and FE signal amplitude (DVD) which are mentioned later without the ability to detect FE signal amplitude of a disk with smaller FE signal amplitude. So in raising the gain of a laser drive circuit it enables it to detect the FE signal amplitude of a disk with smaller FE signal amplitude by setting up a gain based on the reflectance of the disk which cannot take large FE signal amplitude.

[0025] Since the amplitude of a FE signal also goes up from Step s111 by having raised the gain of the laser drive circuit by Step s116 FE signal amplitude (CD) or FE signal amplitude (DVD) progresses to the procedure (B) shown in drawing 5 again without making a judgment of being more than value E1 predetermined. Therefore only the part can simplify disk discrimination operation and processing time can be shortened.

[0026] Drawing 5 is a figure showing a continuation of a procedure (B). When it is judged at Step s109 or Step s110 that FE signal amplitude is more than [predetermined] value E1 Step s117 is performed after Step s116. In this step s117 UP (rise) of the object lens is carried out to the position brought close to a disk to the thickness direction of a disk and it is positioned in the lens middle point. This step s117 may position not the procedure that must be followed but the object lens in the lower point.

[0027] DVD laser is switched off at Step s118 after Step s117 (OFF). It is judged after Step s118 whether the FE signal amplitude (CD) memorized at previous Step s105 or Step s113 is more than [predetermined] value E2 (Step s119). It progresses to the procedure (D) shown in drawing 6 if FE signal amplitude (CD) is more than [predetermined] value E2 and if smaller than the predetermined value E2 it will progress to the following step s120. In Step s120 it is judged whether the amplitude value (FE signal amplitude (DVD)) of the FE signal by having irradiated with the DVD laser beam memorized at previous Step s108 or Step S116 is more than [predetermined] value E2. It progresses to the procedure (D) shown in drawing 6 if FE signal amplitude is more than [predetermined] value E2 and if smaller than the predetermined value E2 it will progress to the following step s121.

[0028] This step s119 and Step s120 are steps which judge whether it has a value it is big to such an extent that FE signal either one of FE signal amplitude (CD) or

amplitude (DVD) can distinguish the existence of a disk. Therefore order reverse may be sufficient as Step s119 and the turn of s120. The predetermined value E2 sets the existence of a disk as a judgment possible value and sets it as a value lower than the predetermined value E1. Therefore when it results in Step s119 and Step s120 without passing through Step s116 from Step s111 it will progress to the procedure (D) certainly shown in drawing 6. Conversely if it says when progressing to Step s121 it is a case where FE signal amplitude does not become more than [predetermined] value E2 even if it raises the gain of a laser drive circuit.

[0029] In this case it progresses to Step s121 and it is judged whether operation (disk discrimination operation) from Step s101 to Step s120 was performed 3 times (Step s121). It being judged that it carried out 3 times' at this step s121 is that FE signal amplitude does not become a line more than [predetermined] value E1 3 times about disk discrimination operation. That is the disk which it is going to distinguish has a certain abnormalities or since the disk unit may be out of order in this case an error display is performed and future processing operation is suspended.

[0030] Existence distinction of a disk is also performed in this step s121. An RF signal is used for existence distinction of a disk. When RF signal amplitude is measured in Step s120 from Step s101 mentioned above and this RF signal amplitude is not over the predetermined value it judges that he has no disk and even if it omits disk discrimination operation 3 times an error display is performed and future processing operation is suspended.

[0031] When disk discrimination operation is omitted 3 times in order to make disk discrimination operation perform 3 times it returns to the procedure (C) shown in drawing 3 and disk discrimination operation is performed again.

[0032] It cannot be overemphasized that disk discrimination operation is not restricted to 3 times and can be suitably set up in consideration of a relation with an external instrument (PC) etc.

[0033] Drawing 6 is a figure showing a continuation of a procedure (D). After performing Step s119 or Step s120 it judges which is larger between FE signal amplitude (CD) and FE signal amplitude (DVD) (Step s122). If the FE signal amplitude (DVD) is larger it will progress to Step s123 and if the FE signal amplitude (CD) is larger it will progress to Step s124.

[0034] In Step s123 it is judged whether FE signal amplitude (DVD) is more than [predetermined] value E3. The predetermined value E3 is set as the value which can identify the two-layer disk (DVD-DL) of DVD and an one-layer disk (DVD-SL). If FE signal amplitude (DVD) is more than [predetermined] value E3 it will distinguish that it is a DVD-SL disk and if smaller than the predetermined value E3 it will distinguish from a DVD-DL disk and disk discrimination operation will be ended.

[0035] On the other hand in Step s124 it is judged whether FE signal amplitude (CD) is more than [predetermined] value E4. The predetermined value E4 is set as the value which can identify a CD-RW disk CD-R etc. If FE signal amplitude (CD) is more than [predetermined] value E4 it will distinguish that they are disks such as

CD and CD-R and if smaller than the predetermined value E4 it will distinguish from a CD-RW disk and disk discrimination operation will be ended.

[0036] Here drawing 7 and drawing 8 are explained in detail. Among drawing 7(a) shows the motion of an object lens when performing disk discrimination without passing through the procedure of Step s111 to the step s116 and (b) shows the motion of an object lens when performing disk discrimination through the procedure of Step s111 to the step s116. In drawing 7a a vertical axis shows displacement of a lens and the horizontal axis shows time.

[0037] When disk discrimination operation is performed without passing through the procedure of Step s111 to the step s116 so that clearly [in drawing 7(a)] That is when disk discrimination operation is performed without raising the gain of a laser drive circuit movement at the lower point of an object lens from an upper point and an upper point from a lower point can be managed at once. On the other hand in the disk unit provided with two object lenses the object lens for CD laser and the object lens for DVD laser. Objective lens switching operation was required and since the change of an object lens was not able to be performed if it is not the lens middle point it needed to be returned to the middle point from the Gokami point which moved the object lens to the upper point from the lower point. For this reason in the disk unit provided with two object lenses from the lower point from the middle point and a lower point if an object lens called the middle point was not moved twice from an upper point and an upper point disk discrimination operation was not able to be performed. Therefore in this disk unit the transit time and processing time which disk discrimination operation takes can be shortened. It cannot be overemphasized that this effect is acquired even when it passes through the procedure of Step s111 to the step s116.

[0038] In this disk unit Step s102 and time which s117 takes are set to about 200 ms and time which Step s104s107s112 and s115 take is set to about 400 ms.

[0039] Among drawing 8(a) shows the FE signal waveform at the time of disk discrimination operation in case the disk unit is equipped with the DVD disk and (b) shows the FE signal waveform at the time of disk discrimination operation in case the disk unit is equipped with the CD disk. In drawing 8a a vertical axis shows the voltage of a signal and the horizontal axis shows time.

[0040] Since the amplitude has a difference the disk unit can distinguish being equipped with the DVD disk with the FE signal amplitude (DVD) at the time of irradiating with the FE signal amplitude (CD) and the DVD laser beam at the time of irradiating a DVD disk with CD laser beam so that more clearly than this figure (a). Similarly with the FE signal amplitude (DVD) at the time of irradiating with the FE signal amplitude (CD) and the DVD laser beam at the time of irradiating a CD disk with CD laser beams since the amplitude has a difference the disk unit can distinguish being equipped with the CD disk so that more clearly than this figure (b).

[0041] Although the FE signal waveform in Step s112 and Step s115 is not illustrated in this figure so that clearly from above-mentioned explanation it cannot be overemphasized that the waveform of the change as the waveform which amplitude illustrated only by becoming large with same FE signal waveform in Step

s112 and Step s115 will appear.

[0042]At this disk unit the ratio of the FE signal amplitude (CD) and FE signal amplitude (DVD) in drawing 8 (a) appears in about 1:4 and the ratio of the FE signal amplitude (CD) and FE signal amplitude (DVD) in drawing 8 (a) appears in about 3:1.

[0043]It returns to explanation of the procedure shown in drawing 1. A disk unit adjusts offset of a TE signal and a FE signal after Step s4 (Step s5). If this offset is offset in the meaning of dispersion in the electrical property generated with the environment of the circumference such as PU2 the characteristic of a circuit or temperature and humidity and has this offset The zero crossing point of a FE signal and a TE signal shifts and it becomes impossible to perform focal doubling and tracking correctly. Therefore offset of a TE signal and a FE signal is adjusted so that the dc component of voltage which flows through offset into the circuit which constitutes 0 [7] i.e. a control section may be set to 0.

[0044]A focus servo is turned on by the control section 7 after the offset control by Step s5 (Step s6) a motion of an actuator is controlled namely the loop of a focus servo is closed so that the focus of a laser beam may always be doubled to a disk. Since offset of a FE signal is already adjusted at the front step s5 the focus of a laser beam is not doubled in the mistaken position.

[0045]A driving signal is supplied to SPM1 from the control section 7 after the focus servo ON by Step s6 and rotation of a disk is started (Step s7). Although the revolving speed at this time should just be the revolving speed of the grade which can read data from a disk a disk unit makes it the lowest speed at this disk unit in the range which can read data. This is for lessening errors when reading control information at the step after s8 mentioned later. Therefore by starting rotation at the lowest speed in the range which can read data compared with the case where rotation is started at high speed the error of read-out of control information etc. can reduce and the operating time of the housekeeping operation itself can be shortened. Also when distinguishing the kind of disk the disk is rotated but at this time a pulse form driving signal is given to SPM16 and it is only rotated. The rotation in this step means always supplying a driving signal so that it may rotate with the revolving speed of the grade which can read data. After starting rotation of a disk by this step s7 even if it is in the waiting state after execution of the procedure for subsequent housekeeping operation and housekeeping operation a disk unit continues rotation of a disk.

[0046]After starting rotation of a disk by Step s7 the eccentricity of a disk is detected by the control section 7 (Step s8). The eccentricity of a disk means the gap of a disk center hole to a disk center. A disk center hole is provided so that a disk unit can hold a disk but when the position of this center hole has shifted to the disk center the waveform of a TE signal shows dispersion and there is a possibility that it may become impossible to perform exact tracking in a disk. So when the eccentricity of a disk is detected and the eccentricity of a disk is before applying the tracking servo mentioned later. In order to consider it as a judgment source when playing control information etc. with a low rotational frequency so that the waveform of a TE signal may not vary with the eccentricity

of a disk or the electrical property of the circuit which constitutes the control section 7 is adjusted. Since the eccentricity of a disk is detected and a circuit is adjusted before turning on a tracking servo when reading a disk to control information etc. from a disk at a next step the flatness nature to the track of PU2 improves.

[0047] After detecting the eccentricity of a disk and adjusting a circuit the balance of a TE signal is adjusted (Step s9). This balance adjustment is the balance adjustment in the meaning which loses a gap of the zero crossing point of the TE signal produced with dispersion in the electrical property generated with the environment of the circumference such as PU2 the characteristic of a circuit or temperature and humidity. The circuit which constitutes the control section 7 specifically detects the amplitude of a TE signal and it adjusts so that the center of the amplitude may serve as the voltage 0. Since a circuit is adjusted so that a gap of the zero crossing point of a TE signal may be detected and the gap may be lost before turning on a tracking servo When reading a disk to control information etc. from a disk at a next step malfunction of the control section 7 making PU2 follow in the position [track] shifted can be prevented and the disk unit can read control information etc. certainly.

[0048] Since ***** made to follow PU2 on a track by rotating a disk detecting the eccentricity of a disk and adjusting the balance of a TE signal becomes possible A tracking servo is turned ON at Step s10 a tracking servo loop is closed subsequently to ON a slide servo is carried out at Step s11 and a slide servo loop is closed. As a result PU2 can be made to follow a track.

[0049] Next bias adjustment of a focus is performed at Step s12. The bias adjustment of a focus means adjusting the focal position of the irradiation light from PU2 so that the jitter amount at the time of changing into a digital signal the electrical signal (analog) which changed catoptric light may become the optimal. The jitter amount at the time of changing into a digital signal the electrical signal which changed the catoptric light in the focal position controlled by using the focus servo ON depending on a disk and closing a focus servo loop is not necessarily optimum. That is the jitter amount at the time of changing into a digital signal the electrical signal which changed the catoptric light in the focal position controlled by closing a focus servo loop depending on the disk with which it equipped may be the optimal and it may not be the optimal. Then an optical axis direction is made to go up and down an object lens compulsorily at this step s12 and the jitter amount at the time of changing into a digital signal the electrical signal which changed catoptric light is measured. And bias adjustment of a focus is performed by impressing offset voltage to a FE signal so that a FE signal may carry out a zero cross (voltage is set to 0) in the position which becomes the optimal [a jitter amount].

[0050] At this disk unit since PU2 is located [having performed Step s1] in the disk inner circumference side in order that it may measure a jitter amount a jitter amount is measured by performing operation which reads the lead-in groove information currently recorded on the disk inner circumference side. After

measuring a jitter amount as a FE signal carries out a zero cross in the position from which a jitter amount serves as the minimum it is supposed that offset voltage is impressed to a FE signal.

[0051] In this step s12 since [without moving PU2 to the data recording regions of a disk] focus bias adjustment is performed the time which a part for the time which movement takes and housekeeping operation take can be shortened.

[0052] And the gain adjustment of a TE signal and a FE signal is performed after Step s12 (Step s13). Since it is a well-known matter to perform the method of a gain adjustment and a gain adjustment itself omit explanation but. Since the electrical property of a circuit may have to change and a gain adjustment may have to be again performed if it is carrying out before turning on a focus servo a tracking servo and a slide servo for this gain adjustment and closing a servo loop Suppose that a gain adjustment is carried out after closing all the servo loops.

[0053] As mentioned above housekeeping operation for a disk unit to make PU2 controllable even at Step s13 is completed. However as housekeeping operation only this is insufficient and it is necessary to acquire information including a disk to control information etc. required in order to read data from a disk or to access PU2 at the position of a request of a disk so that desired data can be read from a disk from a disk. Such control information is peculiar to a disk and since the contents such as such control information will also change if the disk which tries to read data changes the procedure after Step s14 explained below performs housekeeping operation succeeding. When the disk currently laid in the tray judges it as CD by Step s2 – Step s4 which were mentioned above it progresses to Step s14 and when it is judged as DVD it progresses to Step s18.

[0054] Drawing 2 shows the flow chart (procedure) which shows the housekeeping operation which reads control information peculiar to a disk. First the procedure in the case of CD is explained.

[0055] Lead-in groove information is read at Step s14. Lead-in groove information is information currently recorded on the inner circumference side of a disk and is control information (management information) which shows the contents of what is called a CD-DACD-RWCD-ROM the information that shows the kind of CD called multisession CD data recording quantity data recording position etc. Since it has passed through the procedure to the above-mentioned step s13 PU2 is in the state which can already read lead-in groove information. By reading these information beforehand and memorizing it by a disk unit when actually reading data PU2 can be moved to the position on which the data is recorded at high speed and data can be read at high speed.

[0056] Next the linear velocity of a disk is learned at Step s15 and the track pitch of a disk is learned at Step s16. Although the linear velocity of a disk and a track pitch were decided by the standard of CD the value is decided in the range which permits a certain amount of error and since data should just be recorded on the disk within the limits of it linear velocity and a track pitch change with disks. If linear velocity peculiar to each disk and a track pitch are learned and memorized before actually reading data in the case what is called of random access the change

to the dense search from rough search can be performed with sufficient accuracy and PU2 can be moved to the position on which the data is recorded at high speed. It can ask for the linear velocity of a disk per unit time by the sector of the number only of which was read and can ask for a track pitch from the ratio of the revolving speed between arbitrary two on a disk.

[0057] Multisession information is read after asking for disk linear velocity and a track pitch (Step s17). Multisession information is what is called a CD-R and information which only CD-RW has and is kinds of control information (management information). Therefore this procedure is skipped when it is judged at the above-mentioned step s14 that they are CD disks other than a multi-session.

[0058] As mentioned above information required even of Step s17 in order to read data from a disk or to access PU2 at the position of a request of a disk so that desired data can be read from a disk can be acquired from a disk. Since it changed into the state which can read data from a disk housekeeping operation is ended.

[0059] Although it will pass through the procedure of Step s18 to the step s19 not through the procedure of Step s14 to the step s17 to the case of DVDs since Step s18 is the same as that of the case where the meaning a method etc. of performing each step are CD explanation is omitted. Here the BCA (Burst Cutting Area) information in Step s19 is control information (management information) peculiar to DVD and it may not be recorded as the case where this BCA information is recorded with DVD. When BCA information naturally is not recorded on DVD laid in the tray it cannot be overemphasized that this step s19 will be skipped and it will progress to the following step.

[0060] After housekeeping operation is completed a disk unit will be in a waiting state and when a command (command) receives from external instrument such as PC it executes the command.

[0061] Although a disk unit performs housekeeping operation explained above by performing housekeeping operation by the procedure mentioned above it can perform housekeeping operation efficiently and can shorten substantially the time which housekeeping operation takes.

[0062]

[Effect of the Invention] one of this inventions -- getting twisted -- housekeeping operation for data reading can be performed efficiently and the disk unit which can shorten the time which housekeeping operation takes can be provided. The time which disk discrimination operation takes especially can be shortened.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is a figure showing the flow chart (procedure) of the housekeeping operation which will be performed by the time an above-mentioned disk unit results in the state in which data reading is possible.

[Drawing 2] Drawing 2 is a figure showing the flow chart (procedure) which shows

the housekeeping operation which reads control information peculiar to a disk.

[Drawing 3]Drawing 3 is one of the figures showing the detailed procedure of disk discrimination operation.

[Drawing 4]Drawing 4 is one of the figures showing the detailed procedure of disk discrimination operation.

[Drawing 5]Drawing 5 is one of the figures showing the detailed procedure of disk discrimination operation.

[Drawing 6]Drawing 6 is one of the figures showing the detailed procedure of disk discrimination operation.

[Drawing 7]Drawing 7 is a figure showing change of a motion of the object lens in disk discrimination operation.

[Drawing 8]Drawing 8 is a figure showing the change of a FE signal waveform in disk discrimination operation.

[Drawing 9]Drawing 9 is a block diagram of the disk unit which applied this invention.

[Description of Notations]

1 [-- A signal processing part5 / -- A data demodulation part6 / -- An I/F part7 / -- Control section.] -- A spindle motor (SPM)2 -- A pickup (PU)3 -- A slide motor (SLM)4

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-311357

(P2000-311357A)

(43)公開日 平成12年11月7日(2000.11.7)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 1 1 B 7/085		G 1 1 B 7/085	B 5 D 0 6 6
7/09		7/09	B 5 D 1 1 7
19/12	5 0 1	19/12	5 0 1 K 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平11-117659

(22)出願日 平成11年4月26日(1999.4.26)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 今井 猛

茨城県ひたちなか市稲田1410番地株式会社

日立製作所デジタルメディア製品事業部内

(72)発明者 箕田 博

茨城県ひたちなか市稲田1410番地株式会社

日立製作所デジタルメディア製品事業部内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

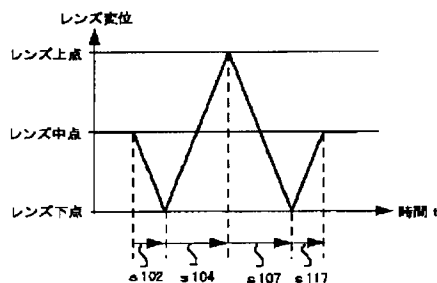
(54)【発明の名称】 ディスク装置

(57)【要約】

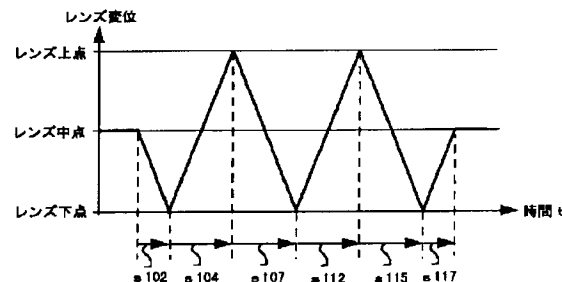
【課題】データ読み取りのための準備動作を効率よく行い、準備動作に要する時間を短縮することのできるディスク装置を提供すること、特にディスク判別動作に要する時間を短縮すること。

【解決手段】上記目的を達成する構成の一つとして、本発明では、異なる種類のディスクを再生可能であり、再生前に、光をディスクに集光する対物レンズを、前記ディスクの厚さ方向に往復移動させ、この期間に第1のディスクを再生する場合に用いる第1のレーザ及び第2のディスクを再生する場合に用いる第2のレーザを発光させて、ディスクの種類を判別するディスク装置に対して、対物レンズをディスクに近づけている期間に第1のレーザを発光させ(s 107)、対物レンズをディスクに遠ざけている期間に第2のレーザを発光させて(s 108)、ディスクから得られる信号(FE信号)に基づいてディスクの種類を判別するようにする。

図7
(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】異なる種類のディスクを再生可能であり、再生前に、光をディスクに集光する対物レンズを、前記ディスクの厚さ方向に往復移動させ、該往復移動の期間に第1のディスクを再生する場合に用いる第1のレーザ及び第2のディスクを再生する場合に用いる第2のレーザを発光させて、ディスクの種類を判別するディスク装置において、

前記対物レンズを前記ディスクに近づけている期間に前記第1のレーザを発光させ、前記対物レンズを前記ディスクに遠ざけている期間に前記第2のレーザを発光させて、前記ディスクから得られる信号に基づいてディスクの種類を判別することを特徴とするディスク装置。

【請求項2】前記対物レンズを、前記ディスクから遠ざかる位置に移動させてから前記ディスクに近づけることを特徴とする請求項1記載のディスク装置。

【請求項3】前記対物レンズを、前記ディスクに近づけた後、前記ディスクから遠ざけることを特徴とする請求項2記載のディスク装置。

【請求項4】前記ディスクから得られる信号がフォーカスエラー信号であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載のディスク装置。

【請求項5】前記第1のレーザがCDの再生に用いるレーザであり、前記第2のレーザがDVDの再生に用いるレーザであることを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載のディスク装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、相変化光ディスク、光磁気ディスク、磁気ディスク等のディスクに対し、情報を記録あるいは再生可能なディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、一口にディスクといっても直径の異なるディスク、記録密度の異なるディスクといった多種多様なディスクが市場に出回っている。このような状況下、近年のディスク装置では、一つのディスクの装置で複数種類のディスクからデータを読み出せるように構成されているものも存在する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】一つのディスクの装置で複数種類のディスクからデータを読み出せるように構成されているディスク装置では、そうでないディスク装置に比べて、ディスクを装置内に装着してからデータを読み取り可能になるまでに必要な準備動作の手順（ステップ）は増加する。準備動作の手順が増えるということは、それだけデータ読み取り可能な状態になるまでに要する処理時間が増えることを意味する。この場合、何の考慮もせず、単純に準備動作の手順を増やして行くだけでは、処理時間もそれに依りて増えていくのみである。

【0004】また、これら準備動作のうち、ディスク判別動作に関しては、特開平10-74356号公報等に開示されているが、判別動作の時間短縮に関しては何ら開示されていない。

【0005】本発明の目的の一つは、データ読み取りのための準備動作を効率よく行い、準備動作に要する時間を短縮することのできるディスク装置を提供することにある。

【0006】また、本発明の目的の一つは、ディスク判別動作に要する時間を短縮することができるディスク装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の目的を達成するための一手段として、次のような構成のディスク装置とする。異なる種類のディスクを再生可能であり、再生前に、光をディスクに集光する対物レンズを、ディスクの厚さ方向に往復移動させ、往復移動の期間に第1のディスクを再生する場合に用いる第1のレーザ及び第2のディスクを再生する場合に用いる第2のレーザを発光させて、ディスクの種類を判別するディスク装置に対し、対物レンズをディスクに近づけている期間に第1のレーザを発光させ、対物レンズをディスクに遠ざけている期間に第2のレーザを発光させて、ディスクから得られる信号に基づいてディスクの種類を判別するように構成する。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面を用いて説明する。図9は、本発明を適用したディスク装置のブロック図である。スピンドルモータ（SPM）1が回転させているディスクに対し、ピックアップ（PU）2内のレーザから光を照射し、PU2内の光検出器により、反射光を検出し、反射光の強弱に応じた電気信号を生成する。信号処理部4は、この電気信号に基づいて、RF信号、TE信号、及びFE信号を生成する。データ復調部5により、RF信号はデータに復調され、I/F部6及びバスを介してPC等の外部機器に出力される。制御部7は、ディスク状のトラックに対する光スポット位置のディスク径方向の変化を示すTE信号の入力を受け、その信号の変化に基づいて、ディスク上のトラックを追従するように、PU2内にある、対物レンズをディスク径方向に移動させるアクチュエータを駆動する駆動信号をPU2に供給し、あるいはPU2をディスク径方向に移動させるスライドモータ（SLM）3を動かす駆動信号を供給する（トラッキング制御）。また、この制御部7は、光スポットのディスク厚さ方向の焦点位置の変化を示すFE信号の入力を受け、その信号の変化に基づいて、ディスクの記録面に光スポットが形成されるように、PU2内にある、対物レンズをディスク厚さ方向に移動させるアクチュエータを駆動する駆動信号をPU2に供給する（フォーカス制御）。他にも、制御部7は、S

PM1から回転情報を受け、所望の回転数で回転させるための信号を供給する動作等も行う。さらに制御部7は、ディスク装置がデータ読み取り動作や後述する準備動作といった動作を行うように、ディスク装置全体を制御するもので、信号処理部4、データ復調部5、I/F部6をも制御する。

【0009】以下、図9に示したディスク装置がデータ読み取り可能な状態に至るまでに行う準備動作の手順について説明する。図1は、上述のディスク装置がデータ読み取り可能な状態に至るまでに行う準備動作のフローチャート(手順)を示している。

【0010】まずトレイが装置内に入ると、ディスク装置は、トレイがディスク装置内に引き込まれたことを認識した後、PU2をSPM1側(ディスクの内周側)に移動させる(ステップs1)。

【0011】PU2をSPM1側(ディスク内周側)に移動させるのは、SPM1側であればディスク装置が8cm及び12cmといった直径の異なるディスクの両方に対して光を当てることができるのに対し、PU2をディスク外周側に移動させたときにはディスクに光を当てることができない場合があり、後述するディスク有無検出を正しく行うことができない可能性があるためである。従って、PU2をディスク内周側に移動させることにより、その後のディスク有無確認を確実に行うことができ、トレイが装置内に入ったにもかかわらずディスクがSPM1に装着されていない場合には確実に、ディスクなし、と判断することができる。

【0012】ステップS1の後、PU2内の対物レンズをディスク面垂直方向(光軸方向)に移動させながら、PU2から光を照射し、その反射光を変換した電気信号(FE信号あるいはRF信号)の変化を検出することで、ディスクの有無を検出する(ステップs2)。ここで、ディスクなしと判断した場合には、その後の動作を停止し(ステップs3)、ディスクありと判断した場合には、次のステップs4に進む。ステップs4では、対物レンズをディスク面垂直方向に移動させながら、PU2内にある、それぞれ波長の異なる光を発する第1のレーザ、第2のレーザから各々光をディスクに照射し、反射光を変換した電気信号(FE信号)の振幅の大きさを比較して、ディスクの種類を判別する。

【0013】ここで、ステップs2～ステップs4の詳細な手順について図3～図8を参照して説明する。図1に示したフローチャートでは、ディスク有無検出とディスク種類判別とを別個のステップで行うものとして説明したが、ここでは、ディスク有無検出とディスク種類判別とを一つのステップとして行う例について説明する。もちろん、ディスク有無検出のステップを完結させてからディスク種類判別を行うようにしてもよい。

【0014】図3～図6はディスクの有無、ディスクの種類を判別するディスク判別の詳細なフローチャート

(手順)を示す図である。図7は、ディスク判別動作における対物レンズの動きを示す図である。図8は、図7に示すように対物レンズが移動したときのFE信号の波形を示す図である。本ディスク装置では、第1のレーザとして、CD用のレーザを用い、第2のレーザとしてDVD用のレーザを用いている。もちろん、DVD用のレーザを第1のレーザ、CD用のレーザを第2のレーザとしてもよい。以降の説明において、レンズ中点とは、対物レンズに駆動電圧を印加しないときの位置をいうものとする。また、レンズ下点とは、ディスク判別動作を行う際に対物レンズを下降させたときに位置する対物レンズの位置をいうものとし、必ずしも対物レンズの最大可動範囲における最下点を意味するものではない。同様に、レンズ上点とは、ディスク判別動作を行う際に対物レンズを上昇(ディスクに近づける)させたときに位置する対物レンズの位置をいうものとし、必ずしも対物レンズの最大可動範囲における最上点を意味するものではない。

【0015】ディスク判別の詳細なフローチャートは図3から始めるので、図3から説明を行う。ディスク判別に際し、まずCD用レーザを発光(ON)させる(ステップs101)。次に、レンズ中点に位置している対物レンズを、ディスクの厚さ方向に対しディスクから遠ざける位置にDOWN(下降)させて、レンズ下点に位置づける(ステップs102)。もちろん、このステップs101にて、対物レンズをレンズ下点ではなく、レンズ上点に位置づけてもよい。ただし、ディスクの装着不良などにより、ディスクが正常に装着された場合に比べて対物レンズに近づいた位置に装着されていると、対物レンズを上点に位置づける際にディスクと接触してしまう可能性がある。従って、対物レンズをレンズ下点に位置づけることが好ましい。このときの対物レンズの動きは、図7(a)あるいは(b)の「s102」に示したとおりである。

【0016】対物レンズをレンズ下点に位置づけた後、SPM1を駆動し、ディスクを回転させる(ステップs103)。そして、対物レンズをディスクの厚さ方向に対しディスクに近づける位置にUP(上昇)させて、FE信号の変化を測定する(ステップs104)。対物レンズをディスクの厚さ方向に対し上下させると、FE信号にはいわゆるS字波形といわれる波形が現れる。このS字波形自体は周知であるので詳細な説明は省略するが、このステップs104では、対物レンズを下点から上点まで移動させ、このときのS字波形の振幅(最大値と最小値の電圧差)を測定する。このときの対物レンズの動きは、図7(a)あるいは(b)の「s104」に示すとおりである。また、このときのFE信号の変化は、図8(a)あるいは(b)の「s104」に示すとおりである。この測定結果は、ディスクの有無、ディスクの種類を判別する判別材料となるので、ステップs1

05にて、この振幅値の測定結果を記憶する。

【0017】ステップs105の後、CDレーザを消灯（OFF）してDVDレーザを発光（ON）させる（ステップs105）。そして、今度は、対物レンズをディスクの厚さ方向に対しディスクから遠ざける位置にDOWN（下降）させて、FE信号の変化を測定する（ステップs107）。このステップs107では、対物レンズを上点から下点まで移動させ、このときのS字波形の振幅（最大値と最小値の電圧差）を測定する。このときの対物レンズの動きは、図7（a）あるいは（b）の「s107」に示すとおりである。また、このときのFE信号の変化は、図8（a）あるいは（b）の「s108」に示すとおりである。先のステップs104での測定結果と同様に、この測定結果も、ディスクの有無、ディスクの種類を判別する判別材料となるので、ステップs108にて、この振幅値の測定結果を記憶する。

【0018】ステップs108の後、先のステップs105で記憶したCDレーザ光を照射したことによるFE信号の振幅値（FE信号振幅（CD））が、所定の値E1以上か否かを判断する（ステップs109）。FE信号振幅（CD）が所定の値E1以上であれば、図5に示す手順（B）に進み、所定の値E1より小さければ、次のステップs110に進む。ステップs110では、先のステップs108で記憶したDVDレーザ光を照射したことによるFE信号の振幅値（FE信号振幅（DVD））が、所定の値E1以上か否かを判断する。FE信号振幅が所定の値E1以上であれば、図5に示す手順（B）に進み、所定の値E1より小さければ、図4に示す手順（A）に進む。

【0019】このステップs109、ステップs110は、FE信号振幅（CD）、FE信号振幅（DVD）のいずれか一方が、ディスクの種類を判別できる程度に大きな値となっているかを判断するステップである。従って、ステップs109、s110の順番は前後逆でもよい。また、所定の値E1は、ディスクの種類を判断可能な値に設定する。

【0020】FE信号振幅（CD）、FE信号振幅（DVD）のいずれか一方が所定の値E1以上であれば図5に示す手順（B）に進むが、そうでなければ、CD及びDVDのレーザパワーを上げることで、FE信号振幅（CD）あるいはFE信号振幅（DVD）を所定の値E1以上にできる可能性があるため、図4に示す手順（A）に進む。

【0021】図4は手順（A）の続きを示す図である。ステップs109及びステップs110でFE信号振幅が所定の値E1より小さいと判断された場合にステップs111に進む。このステップs111では、DVDレーザを消灯（OFF）し、先のステップs101に比べてレーザ駆動回路のゲインを上げたうえでCDレーザを発光（ON）させる。そして、再度対物レンズをディス

クの厚さ方向に対しディスクに近づける位置にUP（上昇）させて、FE信号の変化を測定する（ステップs112）。このステップs112では、対物レンズを下点から上点まで移動させ、このときのS字波形の振幅（最大値と最小値の電圧差）を測定する。このときの対物レンズの動きは、図7（b）の「s112」に示すとおりである。また、このときのFE信号の変化は、図8

（a）あるいは（b）の「s112」に示すとおりである。この測定結果は、ディスク判別の判別材料となるので、ステップs113にて、この振幅値の測定結果を記憶する。

【0022】ステップs113の後、CDレーザを消灯（OFF）し、先のステップs106に比べてレーザ駆動回路のゲインを上げたうえでDVDレーザを発光（ON）させる（ステップs114）。そして、再度対物レンズをディスクの厚さ方向に対しディスクから遠ざける位置にDOWN（下降）させて、FE信号の変化を測定する（ステップs115）。このステップs115では、対物レンズを上点から下点まで移動させ、このときのS字波形の振幅（最大値と最小値の電圧差）を測定する。このときの対物レンズの動きは、図7（a）あるいは（b）の「s115」に示すとおりである。また、このときのFE信号の変化は、図8（a）あるいは（b）の「s115」に示すとおりである。先のステップs112での測定結果と同様に、この測定結果も、ディスクの有無、ディスクの種類を判別する判別材料となるので、ステップs116にて、この振幅値の測定結果を記憶する。

【0023】ステップs111からステップs116は、CDレーザ、DVDレーザのレーザ駆動回路のゲインを上げて、再度FE信号振幅（CD）及びFE信号振幅（DVD）を測定し直すものである。FE信号振幅の測定範囲を大きく取れる場合には、レーザ駆動回路のゲインを始めから上げておけばよいので、このステップが不要である。この場合には、ステップs111からステップs116を省ける分だけディスク判別動作に要する処理時間を短縮することができ、準備動作全体の処理時間を短縮することができる。

【0024】一方で、FE信号振幅の測定範囲を大きく取れない場合には、CDレーザ、DVDレーザのレーザ駆動回路のゲインを上げて、再度FE信号振幅（CD）及びFE信号振幅（DVD）を測定し直す。ここで、ディスク装置が再生可能な複数種類のディスクのうち、FE信号振幅が大きく取れるディスクの反射率に基づいて初期のゲイン設定をすると、FE信号振幅が小さい方のディスクのFE信号振幅を検出できず、後述するステップs123、s124でのFE信号振幅（CD）とFE信号振幅（DVD）との比較が行えなくなる場合がある。そこで、レーザ駆動回路のゲインを上げる場合には、FE信号振幅が大きく取れないディスクの反射率に

基づいてゲインを設定することにより、F E信号振幅が小さい方のディスクのF E信号振幅を検出できるようにする。

【0025】ステップs 111からステップs 116により、レーザ駆動回路のゲインを上げたことによりF E信号の振幅も上がるので、再度F E信号振幅（C D）あるいはF E信号振幅（D V D）が所定の値E 1以上かどうかの判断は行わずに、図5に示す手順（B）に進む。従って、ディスク判別動作をその分だけ単純化することができ、処理時間を短縮することができる。

【0026】図5は手順（B）の続きを示す図である。ステップs 109あるいはステップs 110でF E信号振幅が所定の値E 1以上であると判断した場合、またはステップs 116の後にステップs 117を行う。このステップs 117では、対物レンズをディスクの厚さ方向に対しディスクに近づける位置にU P（上昇）させて、レンズ中点に位置づける。このステップs 117は必ず行わなければならない手順ではなく、対物レンズを下点に位置づけたままであってもよい。

【0027】ステップs 117の後、ステップs 118にてD V Dレーザを消灯（O F F）する。ステップs 118の後、先のステップs 105あるいはステップs 113で記憶したF E信号振幅（C D）が、所定の値E 2以上か否かを判断する（ステップs 119）。F E信号振幅（C D）が所定の値E 2以上であれば、図6に示す手順（D）に進み、所定の値E 2より小さければ、次のステップs 120に進む。ステップs 120では、先のステップs 108あるいはステップs 116で記憶したD V Dレーザ光を照射したことによるF E信号の振幅値（F E信号振幅（D V D））が、所定の値E 2以上か否かを判断する。F E信号振幅が所定の値E 2以上であれば、図6に示す手順（D）に進み、所定の値E 2より小さければ、次のステップs 121に進む。

【0028】このステップs 119、ステップs 120は、F E信号振幅（C D）、F E信号振幅（D V D）のいずれか一方が、ディスクの有無を判別できる程度に大きな値となっているかどうかを判断するステップである。従って、ステップs 119、s 120の順番は前後逆でもよい。また、所定の値E 2は、ディスクの有無を判断可能な値に設定し、所定の値E 1より低い値に設定する。従って、ステップs 111からステップs 116を経ることなくステップs 119、ステップs 120に至った場合には、必ず図6に示す手順（D）に進むことになる。逆に言えば、ステップs 121に進む場合は、レーザ駆動回路のゲインを上げてもF E信号振幅が所定の値E 2以上にならない場合である。

【0029】この場合には、ステップs 121に進み、ステップs 101からステップs 120までの動作（ディスク判別動作）を3回行ったか否かを判断する（ステップs 121）。このステップs 121で3回行ったと

判断されるということは、ディスク判別動作を3回行ってもF E信号振幅が所定の値E 1以上にならないことである。つまり、判別しようとするディスクに何らかの異常がある、あるいはディスク装置が故障している可能性があるので、この場合には、エラー表示を行い、以後の処理動作を停止する。

【0030】また、このステップs 121では、ディスクの有無判別も行う。ディスクの有無判別には、R F信号を用いる。上述したステップs 101からステップs 120において、R F信号振幅を測定し、このR F信号振幅が所定の値を超えていない場合には、ディスク無しと判断して、ディスク判別動作を3回行っていないとしてもエラー表示を行い、以後の処理動作を停止する。

【0031】ディスク判別動作を3回行っていない場合には、ディスク判別動作を3回行わせるために、図3に示す手順（C）に戻り、再度ディスク判別動作を行う。

【0032】なお、ディスク判別動作は3回に限られることはなく、外部機器（P C）との関係等を考慮して適宜設定できることはいうまでもない。

【0033】図6は手順（D）の続きを示す図である。ステップs 119あるいはステップs 120を行った後、F E信号振幅（C D）とF E信号振幅（D V D）のどちらが大きいかを判断する（ステップs 122）。F E信号振幅（D V D）の方が大きければステップs 123に進み、F E信号振幅（C D）の方が大きければステップs 124に進む。

【0034】ステップs 123では、F E信号振幅（D V D）が所定の値E 3以上であるか否かを判断する。所定の値E 3は、D V Dの2層ディスク（D V D-D L）、1層ディスク（D V D-S L）を識別できる値に設定する。F E信号振幅（D V D）が所定の値E 3以上であればD V D-S Lディスクであると判別し、所定の値E 3より小さければD V D-D Lディスクと判別してディスク判別動作を終了する。

【0035】一方、ステップs 124では、F E信号振幅（C D）が所定の値E 4以上であるか否かを判断する。所定の値E 4は、C D-R WディスクとC D、C D-R等とを識別できる値に設定する。F E信号振幅（C D）が所定の値E 4以上であればC D、C D-R等のディスクであると判別し、所定の値E 4より小さければC D-R Wディスクと判別してディスク判別動作を終了する。

【0036】ここで、図7、図8について詳細に説明する。図7のうち（a）は、ステップs 111からステップs 116の手順を経ないでディスク判別を行うときの対物レンズの動きを示しており、（b）は、ステップs 111からステップs 116の手順を経てディスク判別を行うときの対物レンズの動きを示している。図7において、縦軸はレンズの変位、横軸は時間を示している。

【0037】図7（a）にて明らかなように、ステップ

s 1 1 1 からステップ s 1 1 6 の手順を経ないでディスク判別動作を行った場合、すなわちレーザ駆動回路のゲインを上げることなくディスク判別動作を行った場合には、対物レンズの下点から上点、上点から下点への移動は1回で済むことになる。これに対し、CDレーザ用の対物レンズ及びDVDレーザ用の対物レンズの2つの対物レンズを備えたディスク装置では、対物レンズ切り替え動作が必要であり、対物レンズの切り替えはレンズ中点でなければ行えないため、対物レンズを下点から上点へ移動した後上点から中点へ戻す必要があった。このため、2つの対物レンズを備えたディスク装置では、中点から下点、下点から上点、上点から中点という対物レンズの移動を2回行わなければディスク判別動作を行うことができなかった。従って、本ディスク装置では、ディスク判別動作に要する移動時間、処理時間を短縮することができる。この効果は、ステップ s 1 1 1 からステップ s 1 1 6 の手順を経た場合でも得られることはいうまでもない。

【0038】なお、本ディスク装置では、ステップ s 1 0 2、s 1 1 7 に要する時間を200ms程度とし、ステップ s 1 0 4、s 1 0 7、s 1 1 2 及び s 1 1 5 に要する時間を400ms程度としている。

【0039】図8のうち(a)は、ディスク装置にDVDディスクが装着されている場合における、ディスク判別動作時のFE信号波形を示しており、(b)は、ディスク装置にCDディスクが装着されている場合における、ディスク判別動作時のFE信号波形を示している。図8において、縦軸は信号の電圧、横軸は時間を示している。

【0040】本図(a)より明らかなように、DVDディスクにCDレーザ光を照射した場合のFE信号振幅(CD)とDVDレーザ光を照射した場合のFE信号振幅(DVD)とではその振幅に差があるため、ディスク装置はDVDディスクが装着されていることを判別できる。同様に、本図(b)より明らかなように、CDディスクにCDレーザ光を照射した場合のFE信号振幅(CD)とDVDレーザ光を照射した場合のFE信号振幅(DVD)とではその振幅に差があるため、ディスク装置はCDディスクが装着されていることを判別できる。

【0041】本図では、ステップ s 1 1 2 及びステップ s 1 1 5 におけるFE信号波形を図示していないが、上述の説明から明らかなように、ステップ s 1 1 2 及びステップ s 1 1 5 におけるFE信号波形は、振幅が大きくなっただけで図示した波形と同じ変化の波形が現れることになることはいうまでもない。

【0042】なお、本ディスク装置では、図8(a)におけるFE信号振幅(CD)とFE信号振幅(DVD)との比はほぼ1:4で現れ、図8(b)におけるFE信号振幅(CD)とFE信号振幅(DVD)との比はほぼ3:1で現れる。

【0043】図1に示す手順の説明に戻る。ステップ s 4 の後、ディスク装置は、TE信号、FE信号のオフセットを調整する(ステップ s 5)。このオフセットは、PU2や回路の特性、あるいは温度、湿度といった周囲の環境によって発生する電気的特性のばらつきという意味でのオフセットであって、このオフセットがあると、FE信号及びTE信号のゼロクロス点がずれてしまい、フォーカス合わせ及びトラッキングを正しく行えなくなる。従って、オフセットを0、すなわち制御部7を構成する回路に流れる電圧の直流成分が0になるように、TE信号、FE信号のオフセットを調整する。

【0044】ステップ s 5 によるオフセット調整の後、制御部7によりフォーカスサーボをONし(ステップ s 6)、常にディスクに対してレーザ光の焦点を合わせるようにアクチュエータの動きを制御する、すなわちフォーカスサーボのループを閉じる。なお、前のステップ s 5 でFE信号のオフセットをすでに調整しているので、誤った位置でレーザ光の焦点を合わせることがない。

【0045】ステップ s 6 によるフォーカスサーボONの後、制御部7からSPM1に駆動信号を供給し、ディスクの回転を開始する(ステップ s 7)。このときの回転速度は、ディスクからデータを読み出せる程度の回転速度であればよいが、本ディスク装置では、ディスク装置がデータを読み出せる範囲で最も低い速度とする。これは、後述する s 8 以降のステップで制御情報を読み出すとき等の誤りを少なくするためである。従って、データを読み出せる範囲で最も低い速度で回転を開始することにより、高速で回転を開始する場合に比べて、制御情報等の読み出しの誤りが軽減し、準備動作自体の動作時間を短縮することができる。なお、ディスクの種類を判別する場合にもディスクを回転させてはいるが、このときは、SPM16にパルス状の駆動信号を与えて回転させているにすぎない。本ステップにおける回転とは、データを読み出せる程度の回転速度で回転するように常に駆動信号を供給することをいう。このステップ s 7 によりディスクの回転を開始した後は、その後の準備動作のための手順の実行、及び準備動作後の待機状態であっても、ディスク装置は、ディスクの回転を続ける。

【0046】ステップ s 7 によりディスクの回転を開始した後、制御部7でディスクの偏心量を検出する(ステップ s 8)。ディスクの偏心とは、ディスク中心に対するディスク中心穴のずれをいう。ディスクには、ディスク装置がディスクを保持できるようにディスク中心穴を設けるが、この中心穴の位置がディスク中心に対してずれている場合には、TE信号の波形にばらつきが生じ、正確なトラッキングを行えなくなるおそれがある。そこで、後述するトラッキングサーボをかける前にディスクの偏心量を検出し、ディスクの偏心量がある場合には、ディスクの偏心によってTE信号の波形がばらつかないように、あるいは低回転数で制御情報などを再生すると

きの判断材料とするために、制御部7を構成する回路の電気的特性を調整する。トラッキングサーボをONする前にディスクの偏心量を検出し、回路を調整するので、後のステップでディスクから制御情報などをディスクから読み出すときにPU2のトラックに対する追従性が向上する。

【0047】ディスクの偏心量を検出し、回路を調整した後、TE信号のバランスを調整する(ステップs9)。このバランス調整は、PU2や回路の特性、あるいは温度、湿度といった周囲の環境によって発生する電気的特性のばらつきによって生じるTE信号のゼロクロス点のずれをなくす意味でのバランス調整である。具体的には、制御部7を構成する回路が、TE信号の振幅を検出し、その振幅の中心が電圧0となるように調整する。トラッキングサーボをONする前にTE信号のゼロクロス点のずれを検出し、そのずれがなくなるように回路を調整するので、後のステップでディスクから制御情報などをディスクから読み出すときに、制御部7がPU2をトラックからずれた位置で追従させるという誤動作を防止することができ、ディスク装置は確実に制御情報などを読み出すことができる。

【0048】ディスクを回転させて、ディスクの偏心量を検出し、TE信号のバランスを調整することによって、PU2をトラックに追従させることが可能になるので、ステップs10にてトラッキングサーボをONにしてトラッキングサーボループを閉じ、次いでステップs11にてスライドーサーボをONにしてスライドサーボループを閉じる。この結果、PU2をトラックに追従させることができる。

【0049】次にステップs12にて、フォーカスのバイアス調整を行う。フォーカスのバイアス調整とは、反射光を変換した電気信号(アナログ)をデジタル信号に変換する際のジッタ量が最適になるようにPU2からの照射光の焦点位置を調整することをいう。ディスクによっては、フォーカスサーボONにし、フォーカスサーボループを閉じることによって制御される焦点位置での反射光を変換した電気信号をデジタル信号に変換する際のジッタ量が最適とは限らない。つまり、装着したディスクによっては、フォーカスサーボループを閉じることによって制御される焦点位置での反射光を変換した電気信号をデジタル信号に変換する際のジッタ量が最適である場合もあるし、最適でない場合もある。そこで、このステップs12にて、対物レンズを強制的に光軸方向に上下させて、反射光を変換した電気信号をデジタル信号に変換する際のジッタ量を測定する。そして、ジッタ量が最適となる位置でFE信号がゼロクロス(電圧が0になる)するように、FE信号にオフセット電圧を印加することでフォーカスのバイアス調整を行う。

【0050】本ディスク装置では、ステップs1を行ったことで、PU2はディスク内周側に位置しているた

め、ジッタ量を測定するために、ディスク内周側に記録されているリードイン情報を読み取る動作を行うことでジッタ量を測定する。ジッタ量を測定した後は、ジッタ量が最小となる位置でFE信号がゼロクロスするように、FE信号にオフセット電圧を印加することとしている。

【0051】このステップs12では、PU2をディスクのデータ記録領域に移動させることなくフォーカスバイアス調整を行うこととしているので、移動に要する時間分、準備動作に要する時間を短縮することができる。

【0052】そして、ステップs12の後にTE信号、FE信号のゲイン調整を行う(ステップs13)。ゲイン調整の方法及びゲイン調整を行うこと自体は周知の事項なので、説明を省略するが、このゲイン調整を、フォーカスサーボ、トラッキングサーボ及びスライドサーボをONしてサーボループを閉じる前に行うこととすると、回路の電気特性が変わり、再度ゲイン調整を行わなければならない場合もあるので、ゲイン調整は、全てのサーボループを閉じた後で行うこととする。

【0053】以上、ステップs13までで、ディスク装置がPU2を制御可能にするための準備動作は完了する。ただし、準備動作としてはこれだけでは足りず、ディスクから制御情報など、ディスクからデータを読み出す、あるいはディスクから所望のデータを読み出せるようディスクの所望の位置にPU2をアクセスするために必要な情報をディスクから得る必要がある。これらの制御情報などはディスク固有のものであり、データを読み取ろうとするディスクが変われば、これらの制御情報などの内容も変わるので、以下説明するステップs14以降の手順により準備動作を引き続き行う。上述したステップs2～ステップs4により、トレイに載置されているディスクがCDと判断した場合には、ステップs14に進み、DVDと判断した場合には、ステップs18に進む。

【0054】図2は、ディスク固有の制御情報を読み出す準備動作を示すフローチャート(手順)を示している。まず先に、CDの場合の手順について説明する。

【0055】ステップs14にてリードイン情報を読み取る。リードイン情報はディスクの内周側に記録されている情報であり、いわゆるCD-DA、CD-RW、CD-ROM、マルチセッションCDといったCDの種類を示す情報、データ記録量、データ記録位置等の内容を示す制御情報(管理情報)である。上述のステップs13までの手順を経ているので、PU2はすでにリードイン情報を読み取ることが可能な状態にある。ディスク装置でこれらの情報を予め読み取り、記憶しておくことで、実際にデータを読み取るときには、高速にPU2をそのデータが記録されている位置に移動させることができ、高速にデータを読み取ることができる。

【0056】次に、ステップs15にてディスクの線速

度を学習し、ステップs 16でディスクのトラックピッチを学習する。CDの規格によってディスクの線速度、トラックピッチは決まっているが、その値はある程度の誤差を許容する範囲で決められており、ディスクにはその範囲内でデータが記録されていればよい。ディスクによって線速度、トラックピッチが異なる。それぞれのディスクに固有な線速度、トラックピッチを実際にデータを読み取る前に学習し、記憶しておけば、いわゆるランダムアクセスの際、粗検索から密検索への切替を精度よく行うことができ、高速にPU2をそのデータが記録されている位置に移動させることができる。ディスクの線速度は単位時間当たりどれだけの数のセクタを読み取ったかで求めることができ、トラックピッチは、ディスク上の任意の2点間の回転速度の比から求めることができる。

【0057】ディスク線速度、トラックピッチを求めた後、マルチセッション情報を読み取る(ステップs 17)。マルチセッション情報は、いわゆるCD-R、CD-RWのみがもつ情報であり、制御情報(管理情報)の一種である。従って、上述のステップs 14でマルチセッション以外のCDディスクであると判断した場合には、この手順を省略する。

【0058】以上、ステップs 17までで、ディスクからデータを読み出す、あるいはディスクから所望のデータを読み出せるようディスクの所望の位置にPU2をアクセスするために必要な情報をディスクから得ることができ、ディスクからデータを読み出すことが可能な状態になったので、準備動作を終了する。

【0059】なお、DVDの場合には、ステップs 14からステップs 17の手順を経るのではなく、ステップs 18からステップs 19の手順を経ることになるが、ステップs 18は各ステップを行う趣旨、方法等がCDの場合と同様なので、説明を省略する。ここで、ステップs 19におけるBCA(Burst Cutting Area)情報とは、DVD固有の制御情報(管理情報)であり、DVDによってこのBCA情報が記録されている場合と記録されていない場合とがある。当然、トレイに載置されたDVDにBCA情報が記録されていないときには、このステップs 19を省略して次のステップに進むことになるこ

とというまでもない。

【0060】準備動作が終了すると、ディスク装置は待機状態となり、PC等の外部機器からコマンド(命令)を受けた場合に、そのコマンドを実行する。

【0061】ディスク装置は、以上説明した準備動作を行うが、上述した手順により準備動作を行うことにより、効率よく準備動作を行うことができ、準備動作に要する時間を大幅に短縮することができる。

【0062】

【発明の効果】本発明の一つによれば、データ読み取りのための準備動作を効率よく行い、準備動作に要する時間を短縮することのできるディスク装置を提供することができる。特に、ディスク判別動作に要する時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、上述のディスク装置がデータ読み取り可能な状態に至るまでに行う準備動作のフローチャート(手順)を示す図である。

【図2】図2は、ディスク固有の制御情報を読み出す準備動作を示すフローチャート(手順)を示す図である。

【図3】図3は、ディスク判別動作の詳細な手順を示す図の1つである。

【図4】図4は、ディスク判別動作の詳細な手順を示す図の1つである。

【図5】図5は、ディスク判別動作の詳細な手順を示す図の1つである。

【図6】図6は、ディスク判別動作の詳細な手順を示す図の1つである。

【図7】図7は、ディスク判別動作における対物レンズの動きの変化を示す図である。

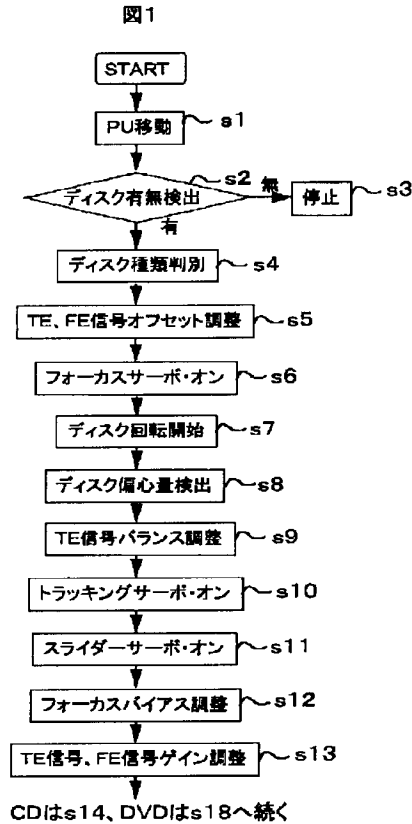
【図8】図8は、ディスク判別動作におけるFE信号波形の変化を示す図である。

【図9】図9は、本発明を適用したディスク装置のブロック図である。

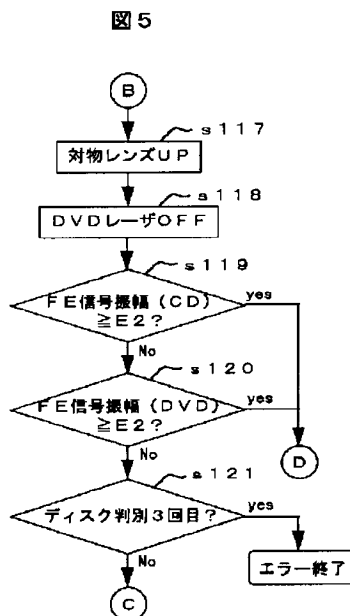
【符号の説明】

1…スピンドルモータ(SPM)、2…ピックアップ(PU)、3…スライドモータ(SLM)、4…信号処理部、5…データ復調部、6…I/F部、7…制御部。

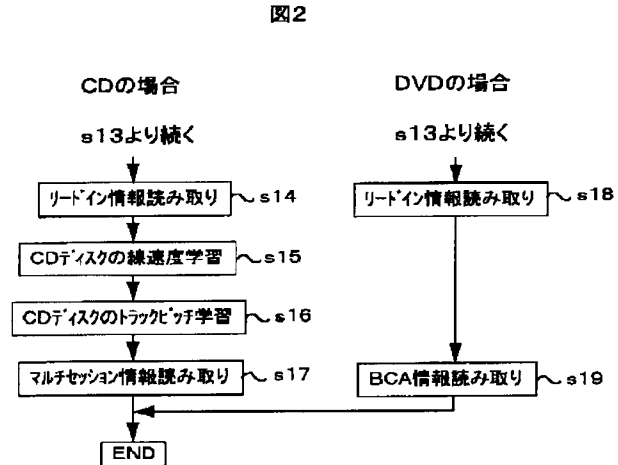
【図1】



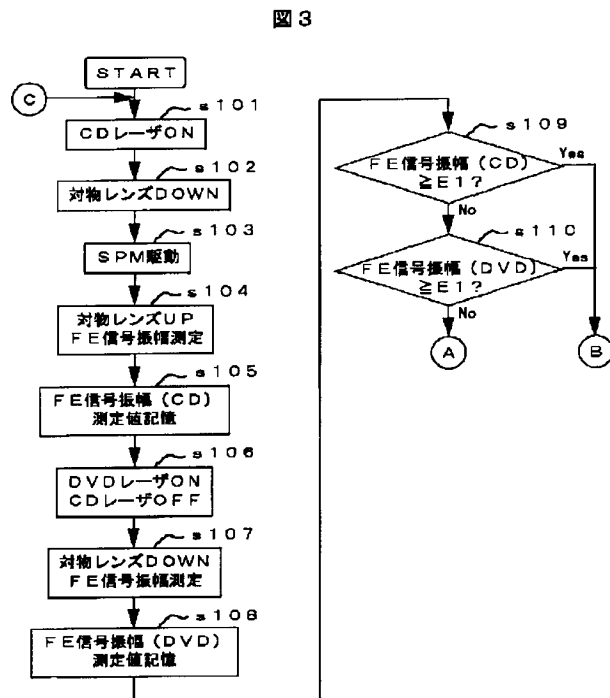
【図5】



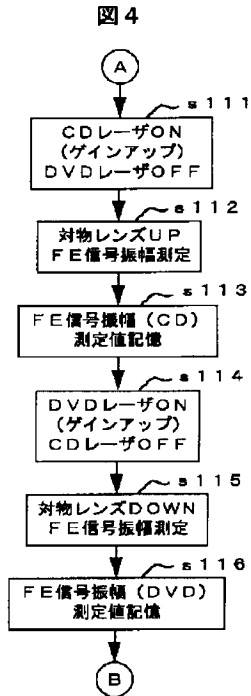
【図2】



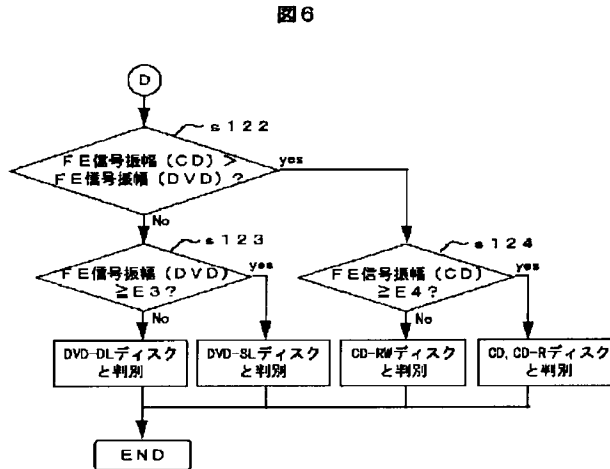
【図3】



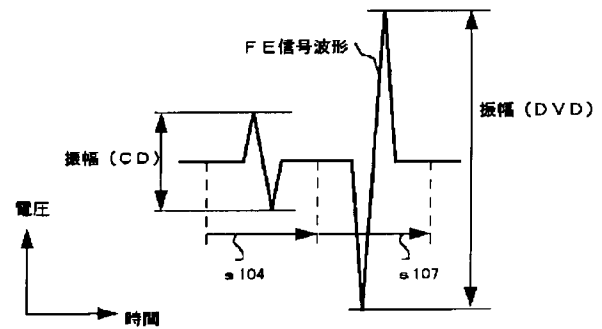
【図4】



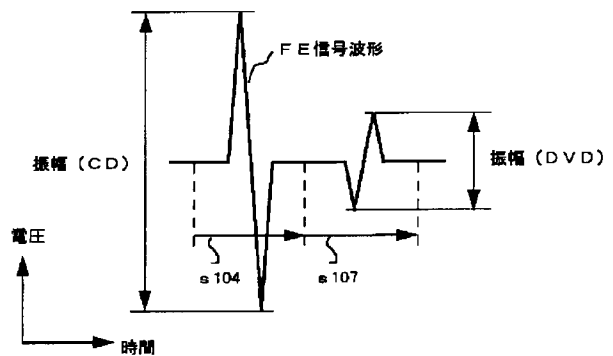
【図6】



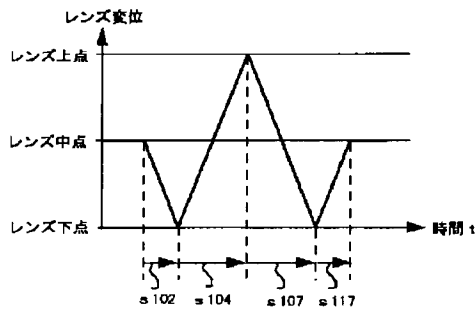
【図8】

図8
(a)

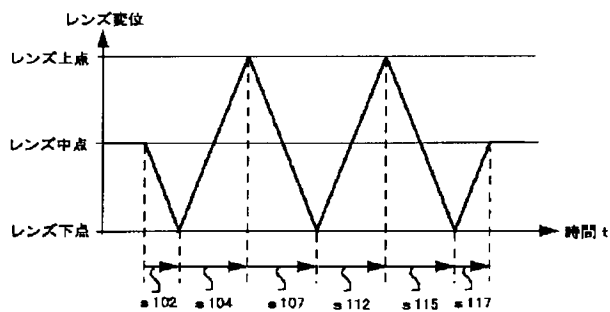
(b)



【図7】

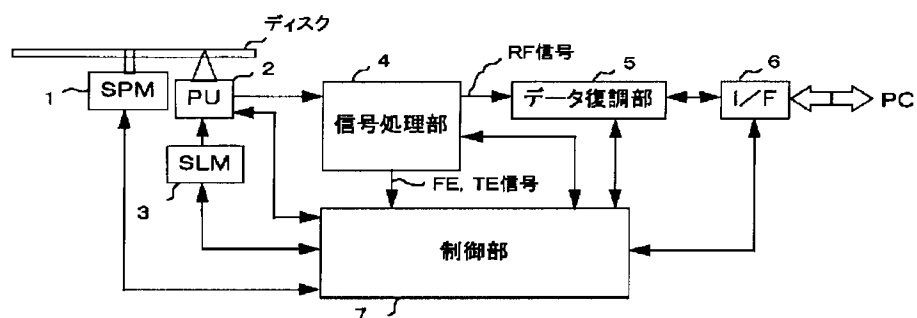
図7
(a)

(b)



【図9】

図9



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D066 HA01
5D117 AA02 CC01 CC04 CC07 DD08
FF03 GG02
5D118 AA14 BA01 BB02 BF02 BF03
CA11 CD02 CG03